

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-292593

(43) 公開日 平成5年(1993)11月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 7/02		D 8421-5H		
B 2 9 C 45/00		7344-4F		
C 0 8 L 77/10	L Q U	9286-4J		
81/06	L R F	7167-4J		
H 0 4 R 31/00	A	8421-5H		

審査請求 未請求 請求項の数4(全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-118378

(22) 出願日 平成4年(1992)4月9日

(71) 出願人 000000273

オンキヨー株式会社

大阪府寝屋川市日新町2番1号

(72) 発明者 井上 利秀

大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキヨー株式会社内

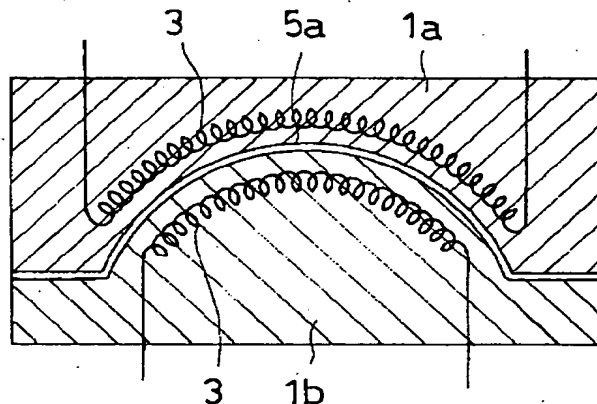
(74) 代理人 弁理士 佐當 彌太郎

(54) 【発明の名称】 スピーカ用振動板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 新規の材料により新規の成形加工を施した振動板とその製造方法。

【構成】 混合比率が5～50%のポリエーテルサルホンとアラミドのポリマーアロイを主成分とし、ポリマーアロイを射出により成形した後、アラミドのガラス転移温度以上の温度で熱処理して、耐熱性を持たせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリエーテルサルフォンとアラミドのポリマーアロイを主成分とするスピーカ用振動板。

【請求項2】 前記ポリエーテルサルフォンの混合比率が、5～50%である請求項1に記載のスピーカ用振動板。

【請求項3】 ポリマーアロイを射出により成形した後、アラミドのガラス転移温度以上の温度で熱処理することを特徴とするスピーカ用振動板の製造方法。

【請求項4】 ポリマーアロイをキャストフィルムを加熱プレスして成形した後、アラミドのガラス転移温度以上の温度で熱処理することを特徴とするスピーカ用振動板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、新規の材料により成形加工した振動板とその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来この種のスピーカ用振動板は、その素材の材質として、音響輻射音圧レベルを維持するために、軽量であること、すなわち、密度が低い( $\rho$ が小さい)こと、また、再生周波数帯域を広くとるために、比弾性率( $E/\rho$ )が大きいこと、更に、歪みを抑制して、耐許容入力を大きく保持するために、剛性(ヤング率)が大きいことが要求される。特に、屋外又は、サウナ室、車載用スピーカの振動板として使用する場合、上記の必要性に加えて、高温に耐える耐熱性と、水分あるいは水蒸気に曝されて変形したり、変質しない耐湿性が要求される。従来この種のスピーカ用振動板材料として、紙パルプ、あるいはそれに樹脂含浸した樹脂加工品、ガラス、又は炭素繊維織布にエポキシ樹脂等を含浸して、熱成形したもの、PEI、PI等のいわゆるスーパーエンブラのフィルムを熱プレスして成形したもの等が用いられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 したがって、従来のこの種のコーン形、またはドーム形のスピーカ用振動板にあっては、紙パルプに樹脂含浸したものは、比弾性率、剛性が低く、また、ガラス、炭素繊維織布にエポキシ樹脂を含浸して加熱成形したものは、成形時間が長く要するのでコストが低くならず、250℃以上の高温下では樹脂が分解するので使用できないというような欠点があった。また、PI、PEI等のスーパーエンブラを熱成形したものは、250℃以上の高温下では樹脂が軟化して、振動によって変形するという問題があった。

【0004】 そこで、本発明は、このような従来のスピーカ用振動板が有していた課題を解決するために、アラミドとポリエーテルサルホン(PES)をブレンドして振動板の形状に成形して、さらに熱処理することによって、耐熱性の向上を図ることを目的とし、振動板の成形

時には、相溶して互いに非晶質の一相状態であったアラミドとPESが、熱処理によって二者が相分離を起こして、PESによるアラミドの結晶化が促進され、アラミド単体よりも遥かに高い耐熱性(400℃以上)を有することができる振動板及びその製造方法を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 該目的を達成するための本発明の構成を、実施例に対応する図1乃至図8を用いて説明すると、本第1発明は、ポリエーテルサルフォンとアラミドのポリマーアロイを主成分とする構成のスピーカ用振動板である。

【0006】 第2発明は、前記ポリエーテルサルフォンの混合比率が、5～50%である構成の第1発明のスピーカ用振動板である。

【0007】 第3発明は、ポリマーアロイを射出により成形した後、アラミドのガラス転移温度以上の温度で熱処理することを構成とするスピーカ用振動板の製造方法である。第4発明は、ポリマーアロイをキャストフィルムを加熱プレスして成形した後、アラミドのガラス転移温度以上の温度で熱処理することを構成とするスピーカ用振動板の製造方法である。

## 【0008】

【作用】 本発明は、振動板の構成を、ポリエーテルサルフォンとアラミドのポリマーアロイを主成分とする構成、あるいは、前記ポリエーテルサルフォンの混合比率が、5～50%である構成とし、ポリマーアロイを射出により成形した後、アラミドのガラス転移温度以上の温度で熱処理するようにし、又、ポリマーアロイをキャストフィルムを加熱プレスして成形した後、アラミドのガラス転移温度以上の温度で熱処理するようにして用いられたい。

【0009】 その結果、アラミドとポリエーテルサルホン(PES)をブレンドして振動板の形状に成形して、さらに熱処理することによって、耐熱性の向上を図ることができ、振動板の成形時には、相溶して互いに非晶質の一相状態であったアラミドとPESが、熱処理によって二者が相分離を起こして、PESによるアラミドの結晶化が促進され、アラミド単体よりも遥かに高い耐熱性(400℃以上)を有する加工に好都合なばかりでなく、その成品も耐熱性の向上を図ることができる。

## 【0010】

【実施例】 以下本発明の実施例について図面に基づいて説明する。

【0011】 図中、図1乃至図8は、本発明の振動板及びその製造方法の1実施例のを示す図であって、図1に断面を示すドーム形状振動板の形状成形金型において、(1a)は上金型、(1b)は下金型、(3)、(3)は加熱用熱線、(5a)は振動板本体である。

【0012】 図2は同上形状の形状保持焼鈍成形金型の

3.

上型(4a)、及び下型(4b)の断面図で、上型(4a)の内部の振動板本体(5a)側に対流現象により熱を緩和する空気室(4c)を設けてある。

【0013】図3に断面を示す円錐形状振動板の形状成形金型において、(2a)は上金型、(2b)は下金型、(3)は加熱用熱線、(5b)は振動板本体である。図3の上下金型(2a)、(2b)の中心部で互いに相対する面を密着しておくと、振動板(5b)の中心部に短いボイスコイルボビン又はボイスコイルボビン接着部(5g)をも一体に成形可能である。図4は同上形状の形状保持焼鈍成形金型の上型(6a)、及び下型(6b)の断面図で、上型(6a)の内部の振動板本体(5b)側に、熱を緩衝するための空気室(6c)を設けてある。

【0014】図5は、本発明に使用する金型で、円錐形振動板本体(9a)とダストブルーフキャップ(5f)と、さらに短いボイスコイルボビン又はボイスコイルボビン接着部(5g)を一体に成形できるを一体に成形する成形用上下金型(10a)、(10b)の断面図で、円錐形振動板(9a)の中心部に金型である。この金型(10a)、(10b)により振動板(9a)とダストブルーフキャップ(5f)とボイスコイルボビンとを一体に成形出来るから、スピーカ組み立て工程の工数が著しく短縮、簡単化出来るとともに、組み立て精度も向上させることができる。

【0015】図6はPES/アラミドブレンドのTg変化(DSC)曲線を示す図、図7はPES/アラミドブレンドの動的弾性率の温度依存性を示す図である。

(1) PES(化学式1)とメタフェニレンジアミンと4,4'-ジアミノフェニルエーテルより重合して得られたアラミド(PA44I, 化学式2)の粉末を、アラミド/PES=70/30の重量比となるように混合したもの(30)を330℃~360℃に加熱して溶融し、キャスト法により厚さ40μmの透明なキャストフィルムを完成した。このフィルムを、260℃~280℃に保持したドーム形状の振動板形状の成形金型(図1)で加熱成形した。次に、同じドーム形状の形状保持具(図2)に挟んで、300℃に加熱した電気炉内で約12時間焼鈍した後、室温に戻して治具から取り出すことにより、ドーム形の振動板(5a)に仕上げる。

(2) アラミド(PA44I)/PES=70/30の重量比からなる粉末を混合、溶融してペレットを作成して、表1に示した射出成形の条件で口径25cm、厚さ1.5~3.0mmの未焼鈍のドーム形状の振動板(5a)を得た。次に、同じドーム形状の振動板(5a)の形状保持具(4a)、(4b)に挟んで(図2)、300℃に加熱した電気炉内で約12時間焼鈍した後、室温に戻して治具から取り出すことにより、ドーム形振動板(5a)を得た。以上のようにして、上記発明は、図3、図4、図5に示すように、円錐形のスピーカ用振動板(9a)にも適用できる。

【0016】表1は、射出成形条件を示す表である。アラミド(PA44I)/PES=70/30の重量比か

4

らなる粉末を混合、溶融したペレットを作成した射出成形の条件を表す。

【0017】化学式1は、PESの構造式を表し、化学式2は、メタフェニレンジアミンと4,4'-ジアミノフェニルエーテルより重合して得られたアラミド(PA44I)の構造式を表す。

【0018】上記 化学式1、化学式2は、それぞれアラミドのTg以上の温度(270℃~400℃)で熱処理して、相溶した2成分が相分離してアラミドだけが結晶化し、PESの非晶質相の中に、アラミドの結晶がはまり込んだ構造(図8)を形成していることを模式的に示している。図8の細い実線は、アラミド非晶質相を、太い実線はアラミド結晶を、細い点線はPES非晶質相をそれぞれ表している。以上本発明の代表的と思われる実施例について説明したが、本発明は必ずしもこれらの実施例構造のみに限定されるものではなく、本発明にいう前記の構成要件を備え、かつ、本発明にいう目的を達成し、以下にいう効果を有する範囲内において適宜改変して実施することができるものである。

【0019】

【発明の効果】PES(A)、アラミド(B)それぞれ単体及び、アラミド/PES(70/30)ブレンドのキャストのみ(第一掃引/(C)、第二掃引/(D))、キャスト後焼鈍したもの(E)のDSC曲線を図6に示す。また、PES(A)、アラミド(B)それぞれ単体及び、アラミド/PES(70/30)ブレンドのキャストのみ(C)、キャスト後焼鈍(D)したものの動的弾性率の依存性についての測定結果は図7に示すとおりである。

【0020】図6から、PES、アラミドのガラス転移温度(Tg)はそれぞれ、220℃、264℃であることを示している。また、キャストのみのTgは、第一掃引ではPESとアラミド中間の252℃で、さらに、333℃にアラミドの結晶化による発熱ピークが現れている。したがって、キャストのみの場合、PESとアラミドの2成分が相溶して一相状態をとっており、2成分は互いに非晶質であることを示している。

【0021】そして、キャストのみの第二掃引では、再びPESとアラミドの222℃と257℃のTgが現れ、333℃のアラミドの結晶化による発熱ピークは消失している。さらに、キャスト後焼鈍したものでは、225℃のPESのTgのみで、アラミドのTgは現れていない。したがって、図8は、アラミドのTg以上の温度(270℃~400℃)で熱処理することにより、相溶した3成分が相分離してアラミドだけが結晶化し、PESの非晶質相の中に、アラミドの結晶がはまり込んだ構造(化学式1、化学式2)を形成していることを示している。

【0022】図7により、PESとアラミド単体では、Tg(PES=220℃、アラミド=264℃)を越え

ると、弾性率が急激に低下（軟化）し始めているのが分かる。また、アラミド/PESブレンドのキャストのみ（ $T_g = 252^\circ\text{C}$ ）も同様の挙動を示している。したがって、耐熱性もアラミドとPESの中間を示している。しかし、十分に熱処理を加えたものでは、アラミドの $T_g$ （ $264^\circ\text{C}$ ）を越えても高い弾性率を示し、 $400^\circ\text{C}$ でも約 $5.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ の弾性率を保持しているため、常時 $300^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ の雰囲気中に長期間に亙り反復して曝されるような過酷な環境下でも、実用上十分な耐熱性を示すことが分かる。

【0023】耐熱性の点のみに限ると、全芳香族ポリエステル（液晶ポリマ）、PAI（ポリアミドイミド）、PI（ポリイミド）等のスーパーエンブラでも $200 \sim 300^\circ\text{C}$ の耐熱性があるが、例えば、全芳香族ポリエステルでは異方性大きく、流れ方向と直角方向の強度は1/10に低下するため、振動板として十分な性能を得られない。また、PAI、PIでは熔融粘度が非常に大きく、薄肉の成形品が得られず、振動板に成形した際の重量が大きく音圧の低下を招いてしまう。

【0024】本発明のアラミド/PESブレンドでは、射出成形で $300 \sim 360^\circ\text{C}$ 、キャストフィルムからの熱プレス成形で $260 \sim 280^\circ\text{C}$ 程度の温度で容易に成形でき、熱処理を加えることにより $400^\circ\text{C}$ 以上の耐熱性を持つ振動板を得ることができる。

【0025】更に、本発明の振動板は、PESをベースレジンとしているため、難燃性で耐薬品性、酸・アルカリ性、耐熱水性に優れ、耐溶剤性も良好である。したがって、高温のスチーム中での連続使用や高温の $\text{CO}_2$ ・ $\text{NO}_x$ ガス中でも、変形したり変質することはない。従って、本発明で得られた振動板は、常時 $200 \sim 400^\circ\text{C}$ の高温に曝されるような過酷な使用環境、例えば、自動車のエンジンや、排気管付近に設置して使用する、騒音の能動消去用のスピーカ用振動板として使用することができる。という従来のものには期待することが出来ない顕著な効果を有するに至ったのである。

【0026】更にまた、本発明方法は、振動板とダストブルーフキャップ、更にはボイスコイルボビンまたはその接着部をも一体に成形することも容易に可能である、という従来のものには期待することが出来ない顕著な効果を有するに至ったのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】ドーム形状の振動板の形状成形金型の断面図。

【図2】同上形状の形状保持焼鈍成形金型の断面図

【図3】円錐形状の振動板の形状成形金型の断面図。

10 【図4】同上形状の形状保持焼鈍成形金型の断面図。

【図5】円錐形振動板とダストブルーフキャップとボイスコイルボビン又はその接続部を一体に成形する成形金型の断面図。

【図6】PES/アラミドブレンドの $T_g$ 変化（DSC）曲線を示す。PES（A）、アラミド（B）それぞれ単体及び、アラミド/PES（70/30）ブレンドのキャストのみ（第一掃引/（C）、第二掃引/（D））、キャスト後焼鈍したもの（E）のDSC曲線を示す。

20 【図7】PES/アラミドブレンドの動的弾性率の温度依存性を示す。PES（A）、アラミド（B）それぞれ単体及び、アラミド/PES（70/30）ブレンドのキャストのみ（C）、キャスト後焼鈍（D）したものの動的弾性率の依存性についての測定結果を示す。

【図8】アラミド/PES系の熱処理後の相分離構造を示す。

【符号の説明】

(1a) 形状成形用上金型。

(1b) 形状成形用下金型。

30 (4a) 焼鈍成形用上金型。

(4b) 焼鈍成形用下金型。

(5a) スピーカ用ドーム形振動板。

(5b) スピーカ用円錐形振動板。

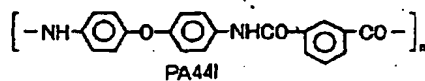
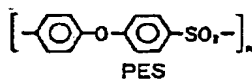
【表1】

射出成形条件

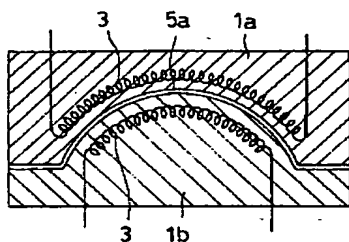
射出温度 (°C)	300 330 330-360	射出圧力 (Kgf/cm <sup>2</sup> )	1000-1100
金型温度 (°C)	110-130	背圧 (Kgf/cm <sup>2</sup> )	7 - 14
		保持圧 (Kgf/cm <sup>2</sup> )	200-350
		射出速度	中速
		スクリュー回転数 (rpm)	50-60

【化1】

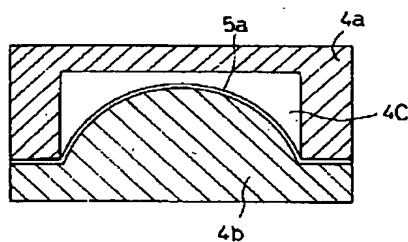
【化2】



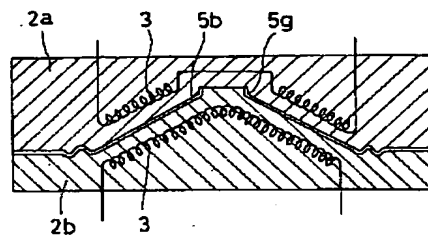
【図1】



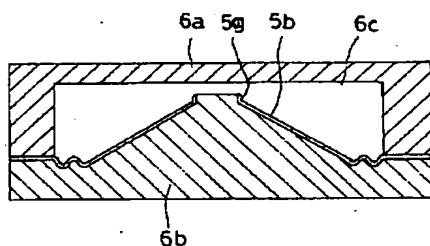
【図2】



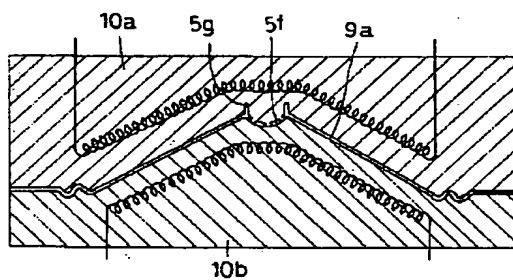
【図3】



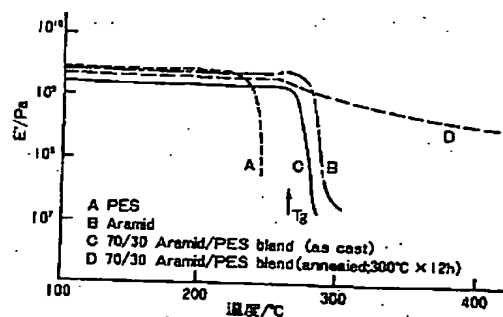
【図4】



【図5】

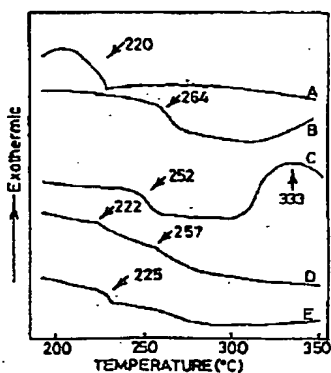


【図7】



PES/アラミドブレンドの動的弾性率  
の温度依存性

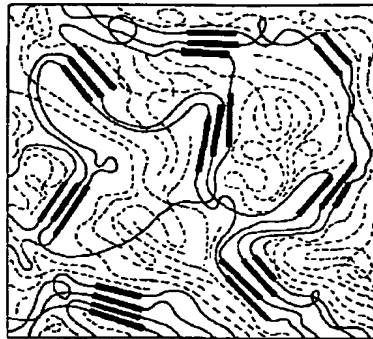
【図6】



PES/アラミドブレンドの  
Tg 変化 (DSC 曲線)

(A) PES, (B) PA44I, (C) as-cast blend  
of first scan, (D) as-cast blend of  
second scan, and (E) annealed blend.

【図8】



アラミド/PES系 熱処理後の相分離構造